

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267802

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| H 0 1 G 9/05             | H     | 9174-5E |     |        |
|                          | N     | 9174-5E |     |        |
|                          | P     | 9174-5E |     |        |
| 9/14                     | A     | 9174-5E |     |        |
| // H 0 1 G 9/02          | 3 3 1 | 9375-5E |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-81368

(22)出願日 平成5年(1993)3月16日

(71)出願人 000227205

日通工株式会社

神奈川県川崎市高津区北見方260番地

(72)発明者 戸井田 剛

神奈川県川崎市高津区北見方260番地 日

通工株式会社内

(72)発明者 志村 貢

神奈川県川崎市高津区北見方260番地 日

通工株式会社内

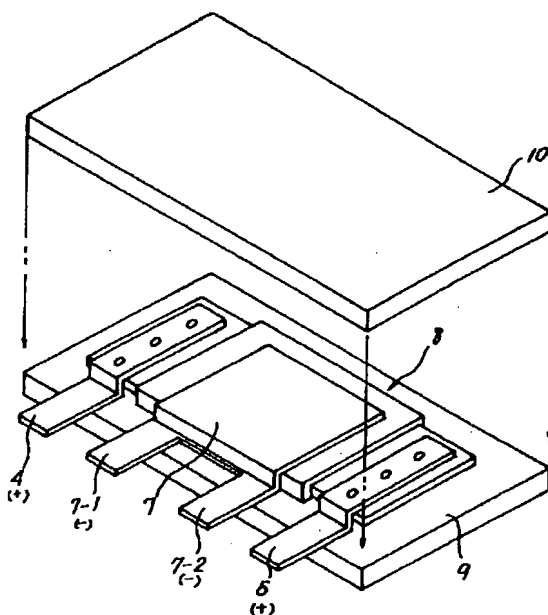
(74)代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54)【発明の名称】 低インピーダンス形固体電解コンデンサ

(57)【要約】

【目的】 100KHz～1MHzの周波数領域でインピーダンス及び等価直列抵抗が10mΩ以下で、初期特性値が非常に小さく、且つ容量の大きい低インピーダンス形固体電解コンデンサを提供すること。

【構成】 表面に誘電体酸化被膜が形成した金属基板1の誘電体酸化被膜の表面に導電性を有する機能性高分子膜を形成したコンデンサ部3を具備する固体電解コンデンサにおいて、コンデンサ部3を金属基板1の略中央部に形成すると共に、該コンデンサ表面に陰極取り出し端子を接合し、陰極取り出し端子に入出力外部陰極端子4、5を設けると共に、基板の両端に入出力外部陽極端子7-1、7-2を設けた。



本発明の低インピーダンス形固体電解コンデンサ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に誘電体酸化被膜が形成した金属基板の、該誘電体酸化被膜の表面に導電性を有する機能性高分子膜を形成したコンデンサ部を具備する固体電解コンデンサにおいて、

前記コンデンサ部を前記金属基板の略中央部に形成すると共に、該コンデンサ部表面に陰極取付板を接合し、該陰極取付板に入出力外部陰極端子を設けると共に、前記金属基板の両端に入出力外部陽極端子を設けたことを特徴とする低インピーダンス形固体電解コンデンサ。

【請求項2】 前記陰極取付板が2分割され、それぞれに入力又は出力外部陰極端子が設けられていることを特徴とする請求項1記載の低インピーダンス形固体電解コンデンサ。

【請求項3】 前記請求項1又は請求項2記載の低インピーダンス形固体電解コンデンサにおいて、

該低インピーダンス形固体電解コンデンサは2枚のセラミック板によりサンドイッチ状に挟み込んだ外装が施されていることを特徴とする低インピーダンス形固体電解コンデンサ。

【請求項4】 前記請求項3記載の低インピーダンス形固体電解コンデンサにおいて、

前記2枚のセラミック板は、低融点ガラス、又は耐熱性無機接着剤を用いて接合したことを特徴とする低インピーダンス形固体電解コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はアルミニウム等の表面に誘電体酸化被膜を形成した金属基板の該誘電体酸化被膜の表面に導電性を有する機能高分子膜を形成したコンデンサ部を具備する低インピーダンス形固体電解コンデンサに関し、特に100KHz以上の高周波領域において、低インピーダンス、低等価直列抵抗(ESR)を有する低インピーダンス固体電解コンデンサに関するものである。

## 【0002】

【従来技術】電子機器の高性能化、小型化、軽量化に伴い、電源の小型化及び長寿命化が急速に発展してきた。電源の小型化は、動作周波数を高周波化することにより実現可能であるが、動作周波数を100KHz→200KHz→500KHz→1MHzと高周波化するにつれて電源回路に使用される部品、特にコンデンサの性能に対する要求が厳しく、従来既存のコンデンサでは、要求を満足することができない場合があった。

【0003】前記要求に応じて、最近導電性を有する機能高分子を用いたアルミニウム固体電解コンデンサが開発され、実用化されている。該アルミニウム固体電解コンデンサは、同一CV(容量と体積の積)での、従来の小型アルミニウムに対して、100KHz～1MHzの領域で、等価直列抵抗(ESR)が1/50～1/10

0と非常に低い。また、タンタル固体電解コンデンサに対しても等価直列抵抗は1/10～1/20と低い。

【0004】図8は上記従来のアルミニウム固体電解コンデンサの概略構造を示す図で、105は表面に陽極酸化被膜を形成したアルミニウム基板であり、101は該アルミニウム基板105の陽極酸化被膜の表面に導電性を有する機能高分子膜(例えば、ポリ・ピロール、ポリ・チオフェン、ポリ・アニリン等)を形成した後、該機能高分子膜の表面にグラハイト層、銀ペースト層を順次形成してなるコンデンサ部である。該コンデンサ部101に外部陰極端子103を設けると共に、アルミニウム基板105に外部陽極端子102を設け、外表面に樹脂剤等の外装4を形成している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図5は各種コンデンサの周波数の特性(周波数に対するインピーダンスと等価直列抵抗の関係)を示す図で、図中曲線C及びDはそれぞれ図8に示す構造のアルミニウム固体電解コンデンサのインピーダンス特性と等価直列抵抗(ESR)特性を示す。図示するように、図8に示す構造のアルミニウム固体電解コンデンサは一般のアルミニウムコンデンサ(曲線A、曲線Bがそれぞれインピーダンス特性と等価直列抵抗特性を示す)に比較し、インピーダンス及び等価直列抵抗は小さい。しかしながら、なお一層低い等価直列抵抗値(例えば、100KHz～1MHzの周波数領域で10mΩ以下)を有する固体電解コンデンサの開発が要望されつつあるが、これまでの固体電解コンデンサではこれに応えることができなかった。

【0006】また、初期特性値が大幅に改善されても、例えば105℃の高温負荷試験において、値が変化しやすいものであった場合には、実用上使用できないものになってしまう。従って、初期特性値が非常に小さく且つ、殆ど特性変化がない固体電解コンデンサの開発が要求されている。

【0007】また、電源の出力平滑回路に使用するコンデンサの場合は、電源の過渡応答(主に、出力電圧の維持)の関係である程度、大容量の固体電解コンデンサが要望されている。

【0008】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、100KHz～1MHzの周波数領域でインピーダンス及び等価直列抵抗が10mΩ以下で、初期特性値が非常に小さく、且つ容量の大きい低インピーダンス形固体電解コンデンサを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、表面に誘電体酸化被膜が形成した金属基板の、該誘電体酸化被膜の表面に導電性を有する機能性高分子膜を形成したコンデンサ部を具備する固体電解コンデンサにおいて、該コンデンサ部を金属基板の略中央部に形成すると共に、該コンデンサ表面に陰極取り出し端

子を接合し、陰極取付板に入出力外部陰極端子を設けると共に、金属基板の両端に入出力外部陽極端子を設けたことを特徴とする。

【0010】また、陰極取り出し端子が2分割され、それぞれに入力又は出力外部陰極端子が設けられていることを特徴とする。

【0011】また、上記低インピーダンス形固体電解コンデンサは2枚のセラミック板によりサンドイッチ状に挟み込んだ外装が施されていることを特徴とする。

【0012】また、前記2枚のセラミック板は、低融点ガラス、又は耐熱性無機接着剤を用いて接合したことを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明は上記構成を採用することにより、コンデンサ部を金属基板の略中央部に形成し、該コンデンサ表面に陰極取り出し端子を接合し、陰極取り出し端子に入出力外部陰極端子を設け、金属基板の両端に入出力外部陽極端子を設けたので、コンデンサが4端子構造となり、100KHz以上の高周波数領域において、低インピーダンス値、低等価直列抵抗値、低インダクタンス値を有する固体電解コンデンサが得られる。

【0014】また、外装として、セラミック板を用いて上下面を覆う外装構造とすることにより、非常に薄型で、高温負荷試験においても特性変化の非常に少ない固体電解コンデンサとなる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の低インピーダンス形固体電解コンデンサのコンデンサ素子の構成を示す外觀図である。1はアルミニウム基板（又は箔）で、該アルミニウム基板1の表面は粗面化（エッチング）され、更にその表面には陽極酸化被膜が形成されている。アルミニウム基板1の中央部にはコンデンサ部3を形成する。該コンデンサ部3の形成は、アルミニウム基板1の両端部1-1、1-2に絶縁テープ又はポリビニルアルコール等の樹脂材で覆いマスキングを施し、マスキングが施されていない中央部に導電性機能高分子膜（例えば、ポリ・ピロール、ポリ・チオフェン、ポリ・アニリン等を形成する）を形成し、更に導電性機能高分子膜の表面にグラファイト層、銀ペースト層を順次形成して行う。

【0016】前記アルミニウム基板1の両端部1-1、1-2には図2に示すように、それぞれハンダ付け可能な金属（例えば、黄銅、ハンダ鍍金を施した鉄等）からなる入力外部陽極端子4及び出力外部陽極端子5が電気溶接又は超音波溶接等により取り付けられている。また、コンデンサ部3の外側の銀ペースト層の表面にはハンダ付け可能な金属（例えば、黄銅、ハンダ鍍金を施した鉄等）からなる陰極端子取付板7が取り付けられ、該陰極端子取付板7の一方の側には入力陰極端子7-1及び出力陰極端子7-2が所定の間隔を設けて形成されて

いる。

【0017】上記のように入出力外部陽極端子4、5及び出力陰極端子7-1、7-2が取り付けられたアルミニウム固体電解コンデンサの単板8をセラミック板9の上に固定し、セラミック板9の上面の単板8の周囲に低融点ガラス又は耐熱性無機接着剤（市販のセラミック同志を接着できる接着剤）を塗布した後、もう一方のセラミック板10をその上に載置し、単板8をセラミック板9と10でサンドイッチするようにした後、前記した低融点ガラス又は耐熱性無機接着剤でセラミック板9と10を接合する。

【0018】図3は、上記のようにアルミニウム固体電解コンデンサの単板8をセラミック板9と10でサンドイッチ状に挟んで外装を施した低インピーダンス形固体電解コンデンサの構造を示す図である。図示するように、セラミック板9と10との間に低融点ガラス又は耐熱性無機接着剤11を介在させて接合し、アルミニウム固体電解コンデンサの単板8をセラミック板9と10とでサンドイッチ状に挟んで外装を施している。

【0019】図4はアルミニウム固体電解コンデンサの単板8の他の構成例を示す図である。本構成例では図4に示すように、陰極端子取付板が7'と7"との2つに分割されて、所定の間隔をおいてコンデンサ部3上に設けられている。該陰極端子取付板7'と7"とはそれぞれ入力陰極端子7-1と出力陰極端子7-2が形成されている。この単板8の上下面にも図示は省略するが、図3に示すように、セラミック板9と10とを低融点ガラス又は耐熱性無機接着剤11で接合した外装を施す。

【0020】図5は各種コンデンサの周波数特性を示す図である。同図において、曲線Aは一般アルミニウム電解コンデンサのインピーダンス特性、曲線Bは一般アルミニウム電解コンデンサの等価直列抵抗（ESR）特性、曲線Cは図8に示す従来構成のアルミニウム固体電解コンデンサのインピーダンス特性、曲線Dは図8に示す従来構成のアルミニウム固体電解コンデンサの等価直列抵抗特性、曲線Eは図2に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサのインピーダンス特性、曲線Fは図2に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサの等価直列抵抗特性、曲線Gは図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサのインピーダンス特性、曲線Hは図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサの等価直列抵抗特性を示す図である。

【0021】図5の曲線E、F、G、Hから明らかなように、図2及び図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサは高周波数領域におけるインピーダンス特性及び等価直列抵抗特性は何れも図8に示す従来のアルミニウム固体電解コンデンサ（曲線C、曲線D）に比べて優れている。また、図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサは、図2に示すものより高周波数領域において更に低インピーダンス及び低等価直列抵抗（10

0 KHz~1 MHzの領域において10 mΩ以下)となる。

【0022】図5に示すように、図2及び図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサの高周波数領域でのインピーダンス特性及び等価直列抵抗特性(曲線E, F, G, H)が、図8に示す従来のアルミニウム固体電解コンデンサ(曲線C, D)に比べて低くなる理由を考える。図6は図8に示す従来のアルミニウム固体電解コンデンサの等価回路であり、図7は図2及び図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサの等価回路である。

【0023】従来のアルミニウム固体電解コンデンサは図6にその等価回路を示すように、インダクタンスL0や抵抗R0がコンデン容量C0に対して直列になるのに対して、図2及び図4に示す構成のアルミニウム固体電解コンデンサではインダクタンスL0<sub>1</sub>, L0<sub>2</sub>, L0<sub>3</sub>, L0<sub>4</sub>及び抵抗R0<sub>1</sub>, R0<sub>2</sub>, R0<sub>3</sub>, R0<sub>4</sub>はコンデン容量C0に対して並列に接続されることになる。従って、100 KHz~1 MHzの高周波数領域において、図2及び図3に示す4端子構造のコンデンサの方がインピーダンス及び等価直列抵抗(ESR)が図8に示す2端子構造のものより低くなる。

【0024】また、図4に示すように、陰極端子取付板が2つに分割(7', 7'')された構成の固体電解コンデンサにおいては、図6のインダクタンスL0<sub>1</sub>, L0<sub>2</sub>, L0<sub>3</sub>, L0<sub>4</sub>の値が図2に示すように陰極端子取付板7が1つのものに比較し、大きくなる。従って、100 KHz~1 MHzの高周波数領域において、インピーダンス及び等価直列抵抗は、図2に示す構成のコンデンサ(図5の曲線E, F参照)より低くなる(図5の曲線G, H参照)。

【0025】なお、上記実施例では金属基板としてアルミニウム板(又は箔)を用いたが、金属基板はこれに限定されるものではなく、表面に誘電体酸化被膜が形成できる金属板(又は箔)であれば勿論良く、例えば、タングスタルの焼結体を平板状に形成したものをを用いても良い。

【0026】また、上記実施例では、外装を緻密なセラミック板9, 10を用い、該セラミック板9, 10でアルミニウム固体電解コンデンサの単板8をサンドイッチ状に挟み込んで構成しているが、熱硬化性エポキシ樹脂や熱可塑性ポリフェニレンサルファイド樹脂等によるモールド外装、又は熱硬化性エポキシ樹脂の粉体塗装による簡易外装でもよいことは勿論である。

【0027】また、セラミック板9と10を接合する低融点ガラス又は耐熱性無機接着剤は、2枚のセラミック板を接合する目的以外に、該材料でアルミニウム固体電解コンデンサの単板8の全体を覆うように塗装すること

により、なお一層の気密性が保持でき、特性変化の少ない固体電解コンデンサとなる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、コンデンサ部を金属基板の略中央部に形成し、該コンデンサ表面に陰極取り出し端子を接合し、陰極取り出し端子に入出力外部陰極端子を設け、金属基板の両端に入出力外部陽極端子を設けた4端子構造としたので、上述のように100 KHz以上の高周波数領域において、低インピーダンス値、低等価直列抵抗値、低インダクタンス値を有する固体電解コンデンサが得られる。

【0029】また、外装として、2枚のセラミック板を用い、該セラミック板でサンドイッチ状に挟みこんだ構造とすることにより、非常に薄型で、高温負荷試験においても特性変化の非常に少ない固体電解コンデンサとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の低インピーダンス形固体電解コンデンサのコンデンサ素子の構成を示す外観図である。

【図2】本発明の低インピーダンス形固体電解コンデンサの構成を示す図である。

【図3】本発明の外装を施した低インピーダンス形固体電解コンデンサの構成を示す図である。

【図4】本発明の低インピーダンス形固体電解コンデンサの他の構成を示す図である。

【図5】各種コンデンサのインピーダンスとESR一周波数特性を示す図である。

【図6】図8に示す従来のアルミニウム固体電解コンデンサの等価回路を示す図である。

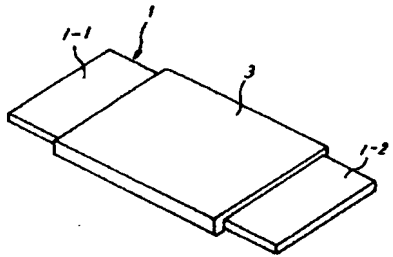
【図7】図2及び図4に示す本発明の低インピーダンス形固体電解コンデンサの等価回路を示す図である。

【図8】従来のアルミニウム固体電解コンデンサの等価回路を示す図である。

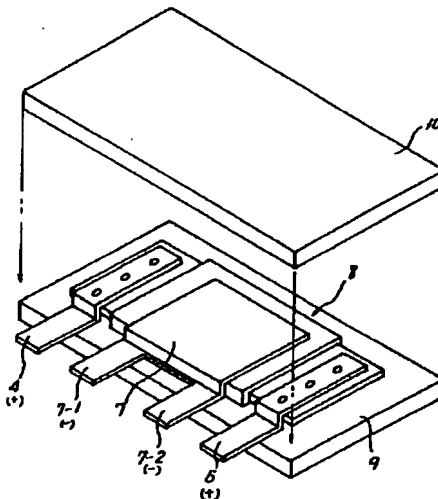
【符号の説明】

|     |                  |
|-----|------------------|
| 1   | 金属基板             |
| 3   | コンデンサ部           |
| 4   | 入力外部陽極端子         |
| 5   | 出力外部陽極端子         |
| 7   | 陰極端子取付板          |
| 7'  | 陰極端子取付板          |
| 7'' | 陰極端子取付板          |
| 7-1 | 入力陰極端子           |
| 7-2 | 出力陰極端子           |
| 8   | 固体コンデンサの単板       |
| 9   | セラミック板           |
| 10  | セラミック板           |
| 11  | 低融点ガラス又は耐熱性無機接着剤 |

【図1】



【図2】



本発明の低インピーダンス誘電体電解コンデンサ

【図6】

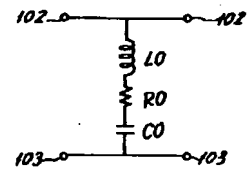
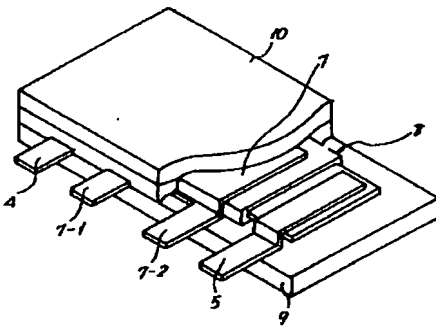


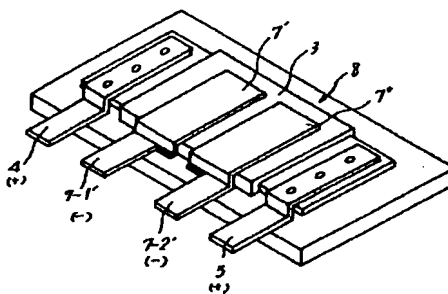
図6に示すコンデンサの等価回路

【図3】



外装を施した本発明の低インピーダンス誘電体電解コンデンサ

【図4】



本発明の低インピーダンス誘電体電解コンデンサ

【図7】

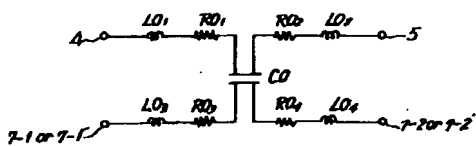
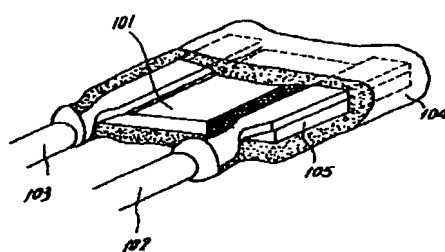


図2及び図4に示すコンデンサの等価回路

【図8】



積層アルミニウム固体電解コンデンサ

【図5】

